

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-187564

(43)Date of publication of application : 10.07.2001

(51)Int.Cl.

B60T 7/12
B60T 8/32

(21)Application number : 2000-152648

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 24.05.2000

(72)Inventor : YANAKA TAKEHIRO
SHONO SHOICHI
URABABA SHINGO
YAMAMOTO TAKAYUKI
AZUMA NOBUTOMO

(30)Priority

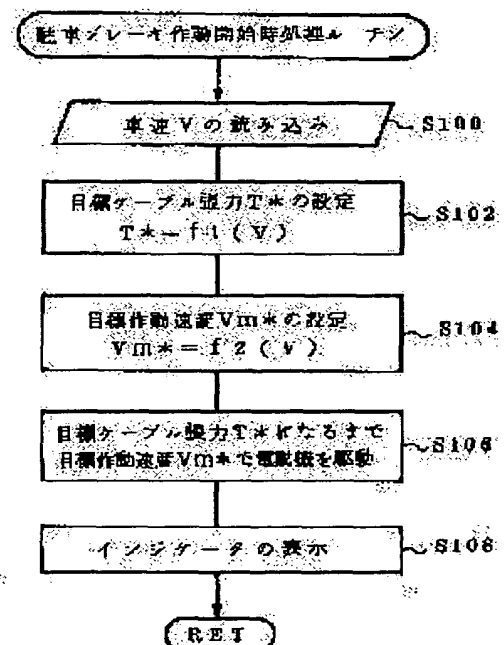
Priority number : 11282508 Priority date : 04.10.1999 Priority country : JP
11299848 21.10.1999

JP

(54) ELECTRIC PARKING BRAKING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To control a parking brake so as to obtain suitable braking force responsive to travelling condition of a vehicle.

SOLUTION: While the higher vehicle speed V in a vehicle, the lower target cable tension T^* in a parking brake is set (step S102), the higher the vehicle speed V , the lower target operation speed Vm^* in the parking brake is set (step S104). The parking brake is operated until the cable tension in the parking brake comes to the target cable tension T^* by setting the operation speed of the parking brake as the target operation speed Vm^* (step S106). Thereby, the braking force responsive to the vehicle speed V can be acted, and the action of rapid braking force can be prevented as well.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 06.05.2003

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-187564
(P2001-187564A)

(43) 公開日 平成13年7月10日 (2001.7.10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
B 6 0 T 7/12		B 6 0 T 7/12	A 3 D 0 4 6
8/32		8/32	

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2000-152648(P2000-152648)

(22) 出願日 平成12年5月24日(2000.5.24)

(31) 優先権主張番号 特願平11-282508

(32) 優先日 平成11年10月4日(1999.10.4)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平11-299848

(32) 優先日 平成11年10月21日(1999.10.21)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 谷中 壮弘
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 庄野 彰一
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100075258
弁理士 吉田 研二 (外2名)

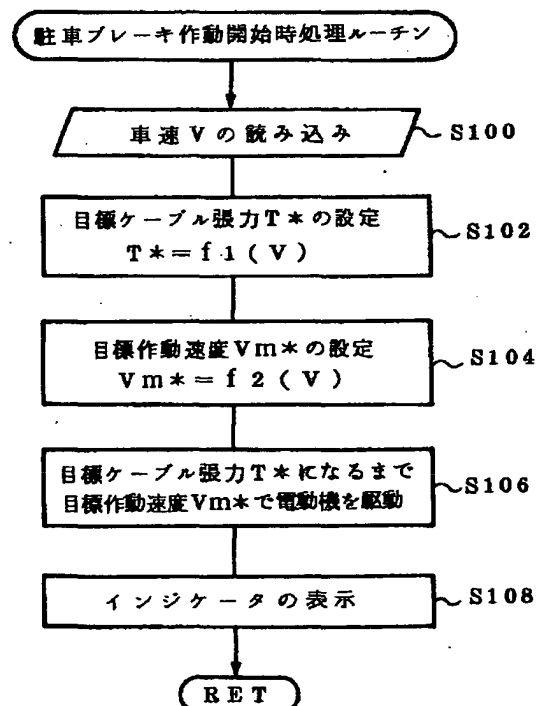
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動駐車ブレーキ装置

(57) 【要約】

【課題】 車両の走行状態に応じて適切な制動力が得られるよう駐車ブレーキを制御する。

【解決手段】 車両の車速Vが大きいほど駐車ブレーキの目標ケーブル張力T*を小さく設定すると共に(ステップS102)、車速Vが大きいほど駐車ブレーキの目標作動速度Vm*を小さく設定する(ステップS104)。そして、駐車ブレーキのケーブル張力が目標ケーブル張力T*となるまで駐車ブレーキの作動速度を目標作動速度Vm*として駐車ブレーキを作動する(ステップS106)。この結果、車速Vに応じた制動力を作用させることができると共に急激な制動力が作用することを防止することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 操作部材の操作に基づいて駐車ブレーキを電動駆動手段により作動させる電動駐車ブレーキ装置であって、

車両の走行を検出する走行検出手段と、

該車両の走行が検出されているときに前記操作部材の操作が行なわれたとき、該車両の走行に基づいて前記駐車ブレーキの制動力を制御するよう前記電動駆動手段を駆動制御する制御手段とを備える電動駐車ブレーキ装置。

【請求項2】 請求項1記載の電動駐車ブレーキ装置であって、

前記走行検出手段は、前記車両の走行速度を検出する手段であり、

前記制御手段は、前記走行検出手段により検出された走行速度に基づいて前記駐車ブレーキの制動力を制御する手段である電動駐車ブレーキ装置。

【請求項3】 前記制御手段は、前記検出された走行速度が大きいほど前記駐車ブレーキの制動力が小さくなるよう制御する手段である請求項2記載の電動駐車ブレーキ装置。

【請求項4】 前記制御手段は、前記検出された走行速度が大きいほど前記駐車ブレーキの制動力の上昇勾配が小さくなるよう前記電動駆動手段を制御する手段である請求項2または3記載の電動駐車ブレーキ装置。

【請求項5】 請求項1ないし4いずれか記載の電動駐車ブレーキ装置であって、

前記操作部材は、前記駐車ブレーキの制動力の大きさを指示可能な部材であり、

前記制御手段は、前記駐車ブレーキの制動力が前記操作部材により指示された大きくなるよう制御する手段である電動駐車ブレーキ装置。

【請求項6】 請求項1ないし5いずれか記載の電動駐車ブレーキ装置であって、

前記電動駆動手段は電動機を含む手段であり、

前記制御手段は、前記駐車ブレーキの制動力の制御を前記電動機のデューティ制御により行なう手段である電動駐車ブレーキ装置。

【請求項7】 請求項6記載の電動駐車ブレーキ装置であって、

車両の状態を検出する状態検出手段を備え、

前記制御手段は、前記状態検出手段により検出された状態に基づいて前記電動機のデューティ制御を行なう手段である電動駐車ブレーキ装置。

【請求項8】 請求項1ないし7いずれか記載の電動駐車ブレーキ装置であって、

前記操作部材は、前記駐車ブレーキの制動力の解除を指示可能な部材であり、

前記制御手段は、前記操作部材により前記駐車ブレーキの制動力の解除が指示されたとき、該駐車ブレーキの制動力が解除されるよう前記電動駆動手段を駆動制御する

手段である電動駐車ブレーキ装置。

【請求項9】 駐車ブレーキを電動駆動手段により作動させる電動駐車ブレーキ装置であって、

前記駐車ブレーキの制動力を操作量により指示可能な操作手段と、

該操作手段の操作量に対応する制動力が前記駐車ブレーキにより作用するよう前記電動駆動手段を駆動制御する制御手段とを備える電動駐車ブレーキ装置。

【請求項10】 前記操作手段は、前記駐車ブレーキの制動力を少なくとも複数段に大小方向に操作可能な手段である請求項9記載の電動駐車ブレーキ装置。

【請求項11】 前記操作手段は、所定の制動力が前記駐車ブレーキにより作用するよう単一の操作で指示可能な手段である請求項9または10記載の電動駐車ブレーキ装置。

【請求項12】 前記操作手段は、前記駐車ブレーキの制動力の解除を単一の操作で指示可能な手段である請求項9ないし11いずれか記載の電動駐車ブレーキ装置。

【請求項13】 前記駐車ブレーキの制動力の程度を表示する表示手段を備える請求項1ないし12いずれか記載の電動駐車ブレーキ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電動駐車ブレーキ装置に関し、詳しくは、操作部材の操作に基づいて駐車ブレーキを電動駆動手段により作動させる電動駐車ブレーキ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の電動駐車ブレーキ装置としては、フットブレーキの油圧に比例するケーブル引き力により駐車ブレーキを作動させるものが提案されている（例えば、特開平5-139269号公報など）。この装置では、駐車ブレーキのケーブルの引き力として所定の荷重がセットされたスプリングバネにフットブレーキの油圧による荷重が重畳的に作用するよう構成されている。そして、この構成により、必要な駐車ブレーキの制動力を車両の停止状態に基づいて、即ち車両が平坦な道路に停止しているか坂道で停止しているかで可変となるようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、こうした電動駐車ブレーキ装置では、車両が走行しているときに油圧ブレーキのバックアップとして駐車ブレーキを作動させるには不向きな場合がある。即ち、この電動駐車ブレーキ装置は、車両が停止している状態を保持するには適したものの一つとなるが、車両が走行しているときに駐車ブレーキを作動させると、急激な制動力が作用する場合が生じる。急激な制動力の作用は車両挙動上好ましくない。

【0004】本発明の電動駐車ブレーキ装置は、車両の

走行状態に応じて適切な制動力が得られるよう駐車ブレーキを制御することを目的の一つとする。また、本発明の電動駐車ブレーキ装置は、乗員の意図する制動力が得られるよう駐車ブレーキを制御することを目的の一つとする。さらに、本発明の電動駐車ブレーキ装置は、乗員の乗り心地の低下を防止することを目的の一つとする。

【0005】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】本発明の電動駐車ブレーキ装置は、上述の目的の少なくとも一部を達成するために以下の手段を採った。

【0006】本発明の第1の電動駐車ブレーキ装置は、操作部材の操作に基づいて駐車ブレーキを電動駆動手段により作動させる電動駐車ブレーキ装置であって、車両の走行を検出する走行検出手段と、該車両の走行が検出されているときに前記操作部材の操作が行なわれたとき、該車両の走行に基づいて前記駐車ブレーキの制動力を制御するよう前記電動駆動手段を駆動制御する制御手段とを備えることを要旨とする。

【0007】この本発明の第1の電動駐車ブレーキ装置では、走行検出手段により車両の走行が検出されているときに操作部材による操作がなされると、制御手段が車両の走行に基づいて駐車ブレーキの制動力を制御する。この結果、車両の走行に応じた制動力を駐車ブレーキから作用させることができる。

【0008】こうした本発明の第1の電動駐車ブレーキ装置において、前記走行検出手段は前記車両の走行速度を検出する手段であり、前記制御手段は前記走行検出手段により検出された走行速度に基づいて前記駐車ブレーキの制動力を制御する手段であるものとする。こうすれば、車両の走行速度に基づいて駐車ブレーキの制動力を制御することができる。

【0009】走行検出手段が走行速度を検出する態様の本発明の第1の電動駐車ブレーキ装置において、前記制御手段は、前記検出された走行速度が大きいほど前記駐車ブレーキの制動力が小さくなるよう制御する手段であるものとする。こうすれば、車両の走行に応じた制動力を駐車ブレーキから作用させることができる。なお、「走行速度が大きいほど駐車ブレーキの制動力が小さくなる」には、連続的に滑らかに変化する関係の他に段階的に変化する関係や一部のみ変化する関係も含まれる。

【0010】また、走行検出手段が走行速度を検出する態様の本発明の第1の電動駐車ブレーキ装置において、前記制御手段は、前記検出された走行速度が大きいほど前記駐車ブレーキの制動力の上昇勾配が小さくなるよう前記電動駆動手段を制御する手段であるものとする。こうすれば、車両の走行に応じた制動力を駐車ブレーキから作用させることができる。なお、「走行速度が大きいほど駐車ブレーキの制動力の上昇勾配が小さくなる」には、連続的に滑らかに変化する関係の他に

段階的に変化する関係や一部のみ変化する関係も含まれる。

【0011】また、本発明の第1の電動駐車ブレーキ装置において、前記操作部材は前記駐車ブレーキの制動力の大きさを指示可能な部材であり、前記制御手段は、前記駐車ブレーキの制動力が前記操作部材により指示された大きさになるよう制御する手段であるものとする。こうすれば、駐車ブレーキの制動力を乗員の意図する大きさに制御することができる。

【0012】本発明の第1の電動駐車ブレーキ装置において、前記電動駆動手段は電動機を含む手段であり、前記制御手段は、前記駐車ブレーキの制動力の制御を前記電動機のデューティ制御により行なう手段であるものとする。こうすれば、駐車ブレーキの制動力の制御を電動機のデューティ制御により行なうことができる。この態様の本発明の第1の電動駐車ブレーキ装置において、車両の状態を検出する状態検出手段を備え、前記制御手段は、前記状態検出手段により検出された状態に基づいて前記電動機のデューティ制御を行なう手段であるものとする。こうすれば、車両の状態に基づいて制御することができる。ここで、「車両の状態」には、車両の走行速度や操作部材の操作状態、車両の傾斜角、車両重量、電動駆動手段の電動機の温度などが含まれる。

【0013】さらに、本発明の第1の電動駐車ブレーキ装置において、前記操作部材は前記駐車ブレーキの制動力の解除を指示可能な部材であり、前記制御手段は前記操作部材により前記駐車ブレーキの制動力の解除が指示されたときに該駐車ブレーキの制動力が解除されるよう前記電動駆動手段を駆動制御する手段であるものとする。こうすれば、乗員の意図するときに駐車ブレーキの制動力を解除することができる。

【0014】本発明の第2の電動駐車ブレーキ装置は、駐車ブレーキを電動駆動手段により作動させる電動駐車ブレーキ装置であって、前記駐車ブレーキの制動力を操作量により指示可能な操作手段と、該操作手段の操作量に対応する制動力が前記駐車ブレーキにより作用するよう前記電動駆動手段を駆動制御する制御手段とを備えることを要旨とする。

【0015】この本発明の第2の電動駐車ブレーキ装置では、操作手段の操作量に対応する制動力を駐車ブレーキに作用させることができる。したがって、乗員は、所望の制動力を操作手段を操作することによって得ることができる。

【0016】こうした本発明の第2の電動駐車ブレーキ装置において、前記操作手段は、前記駐車ブレーキの制動力を少なくとも複数段に大小方向に操作可能な手段であるものとする。こうすれば、駐車ブレーキの制動力を大小いずれの方向にも変更することができる。

【0017】また、本発明の第2の電動駐車ブレーキ装置において、前記操作手段は、所定の制動力が前記駐車ブレーキにより作用するよう単一の操作で指示可能な手段であるものとすることもできる。こうすれば、単一の操作で所定の制動力を得ることができる。

【0018】更に、本発明の第2の電動駐車ブレーキ装置において、前記操作手段は、前記駐車ブレーキの制動力の解除を単一の操作で指示可能な手段であるものとすることもできる。こうすれば、単一の操作で駐車ブレーキを解除することができる。

【0019】これら各態様を含め本発明の第1または第2の電動駐車ブレーキ装置において、前記駐車ブレーキの制動力の程度を表示する表示手段を備えるものとすることもできる。こうすれば、乗員は、駐車ブレーキの制動力の程度を知ることができる。

【0020】

【発明の他の態様】本発明は、上述の態様の他、以下の態様をとることも可能である。

【0021】前述の各態様のいずれかの本発明の第1の電動駐車ブレーキ装置において、前記駐車ブレーキの制動力が作用する車輪のロック状態を検出するロック状態検出手段を備え、前記制御手段は、前記ロック状態検出手段により前記車輪のロック状態を検出したとき、該ロック状態が解除されるよう前記駐車ブレーキの制動力を制御する手段であるものとすることもできる。こうすれば、車輪がロック状態となることを回避することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を実施例を用いて説明する。図1は、本発明の一実施例である電動駐車ブレーキ装置20の構成の概略を示す構成図である。実施例の電動駐車ブレーキ装置20は、車両の左右後輪12、14に制動力を作用させる駐車ブレーキユニット22、24と、この駐車ブレーキユニット22、24に接続されたケーブル26と、このケーブル26を巻き上げて駐車ブレーキユニット22、24を作動させるケーブル巻き上げユニット30と、装置全体をコントロールする電子制御ユニット50とを備える。

【0023】図2は、ケーブル巻き上げユニット30の構成を例示する構成図である。図示するように、ケーブル巻き上げユニット30は、ケーブル巻き上げ機構32と、このケーブル巻き上げ機構32を駆動する電動機42とから構成されており、固定部材47～49により車両に取り付け固定されている。電動機42のロータの回転軸に取り付けられた駆動ギヤ34にはウォームギヤ38と同軸の回転数調節ギヤ36が噛合しており、電動機42を駆動することによりウォームギヤ38が回転するようになっている。このウォームギヤ38には、ケーブル26を巻き上げる扇形の巻き上げギヤ40が噛合しており、ウォームギヤ38の左右の回転によりケーブル2

6を巻き上げまたは巻き戻しできるようになっている。なお、ケーブル26が巻き上げギヤ40に巻き上げられると、その張力により駐車ブレーキユニット22、24が作動し、左右後輪12、14に制動力が作用するようになっている。

【0024】電子制御ユニット50は、CPU52を中心として構成されたマイクロプロセッサとして構成されており、処理プログラムを記憶したROM54と、一時的にデータを記憶するRAM56と、入出力ポート（図示せず）とを備える。この電子制御ユニット50には、左右後輪12、14に取り付けられた車輪速センサ62、64からの車輪速 V_l 、 V_r やケーブル26に取り付けられた張力センサ66からのケーブル張力 T 、ケーブル巻き上げユニット30の電動機42に取り付けられた図示しない電流計からの電動機42への印加電流、運転席前面のパネルに配置され駐車ブレーキを作動および解除を指示する操作スイッチ70からのオンオフ信号などが入力ポートを介して入力されている。また、電子制御ユニット50からは、電動機42への駆動信号や運転席前面のパネルに取り付けられ駐車ブレーキの制動力の程度を表示するインジケータ78への表示信号などが出力ポートを介して出力されている。

【0025】次に、こうして構成された実施例の電動駐車ブレーキ装置20の動作、特に車両が走行中に駐車ブレーキを作動させる際の動作について説明する。図3は、駐車ブレーキを作動する際に電子制御ユニット50で実行される駐車ブレーキ作動開始時処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。このルーチンは、運転者などにより操作スイッチ70が操作されたときに実行される。

【0026】駐車ブレーキ作動開始時処理ルーチンが実行されると、電子制御ユニット50のCPU52は、まず、車速 V を読み込む処理を実行する（ステップS100）。ここで、車速 V は、車両が備える図示しない車速センサから読み込むものとしてもよいし、車輪速センサ62、64により検出される車輪速 V_l 、 V_r から演算により求められるものを読み込むものとしてもよい。次に、読み込んだ車速 V に基づいて目標ケーブル張力 T^* を車速 V が大きくなるほど目標ケーブル張力 T^* が小さくなるよう設定する（ステップS102）。このように設定するのは、車速 V が大きいときほど目標ケーブル張力 T^* を小さくして駐車ブレーキユニット22、24により左右後輪12、14に作用する制動力を小さなものとし、乗員に制動力の作用による激しいショックを与えないようにするためである。この処理は、実施例では、車速 V と目標ケーブル張力 T^* との関係を予め定めてマップとしてROM54に記憶しておき、車速 V が与えられると、この車速 V に対応する目標ケーブル張力 T^* をマップから導出するものとした。図4に車速 V と目標ケーブル張力 T^* との関係のマップの一例を示す。

ブレーキユニット50のCPU52は、まず、車速Vと左右後輪12、14の車輪速V_l、V_rとを読み込む処理を実行する（ステップS120）。そして、読み込んだ車輪速V_l、V_rに基づいて左右後輪12、14のいずれかがロック状態になっているかを判定する（ステップS122）。ロック状態でなければ、制動力調節フラグFの値を調べる（ステップS128）。ここで、制動力調節フラグFは、車速Vに応じて設定される目標ケーブル張力T*で駐車ブレーキユニット22、24を作動させたときに左右後輪12、14のいずれかがロックしないときに値0が設定され、左右後輪12、14のいずれかがロック状態になり、目標ケーブル張力T*を調節している最中には値1が設定されるものである。この制動力調節フラグFの設定については後述する。制動力調節フラグFが値0のときには、ロックすることなく車速Vに応じた目標ケーブル張力T*で駐車ブレーキユニット22、24が作動していると判定し、本ルーチンを終了する。

2、24ケーブル張力T*と電動機

台時処理装置20ケーブル張力T*と電動機42を駆動し（ステップS138）、目標ケーブル張力T*となるようインジケータ78を表示して（ステップS140）、本ルーチンを終了する。このように目標ケーブル張力T*を下げ、左右後輪12、14のロック状態を解除することができる。なお、所定値ΔT1は、ロック状態を解除する目的で設定されるものであり、その値は車両の重量などにより設定される。

）では、が小さく、乗員が乗る目標ケーブル張力T*により作用し

動が開始する。図6車ブレーキ作動の間毎（例

えば、8msec毎など）に繰り返し実行される。

【0032】この駐車ブレーキ作動状態制御ルーチンが実行されると、電子制御ユニット50のCPU52は、まず、車速Vと左右後輪12、14の車輪速V_l、V_rとを読み込む処理を実行する（ステップS120）。そして、読み込んだ車輪速V_l、V_rに基づいて左右後輪12、14のいずれかがロック状態になっているかを判定する（ステップS122）。ロック状態でなければ、制動力調節フラグFの値を調べる（ステップS128）。ここで、制動力調節フラグFは、車速Vに応じて設定される目標ケーブル張力T*で駐車ブレーキユニット22、24を作動させたときに左右後輪12、14のいずれかがロックしないときに値0が設定され、左右後輪12、14のいずれかがロック状態になり、目標ケーブル張力T*を調節している最中には値1が設定されるものである。この制動力調節フラグFの設定については後述する。制動力調節フラグFが値0のときには、ロックすることなく車速Vに応じた目標ケーブル張力T*で駐車ブレーキユニット22、24が作動していると判定し、本ルーチンを終了する。

【0033】一方、ステップS122で左右後輪12、14のいずれかがロック状態と判定されると、目標ケーブル張力T*から所定値ΔT1を減じた値を新たな目標ケーブル張力T*と設定すると共に（ステップS124）、制動力調節フラグFに値1を設定する（ステップS126）。そして、ケーブル26のケーブル張力Tが目標ケーブル張力T*となるよう電動機42を駆動し（ステップS138）、目標ケーブル張力T*となるようインジケータ78を表示して（ステップS140）、本ルーチンを終了する。このように目標ケーブル張力T*を下げ、左右後輪12、14のロック状態を解除することができる。なお、所定値ΔT1は、ロック状態を解除する目的で設定されるものであり、その値は車両の重量などにより設定される。

【0034】こうして左右後輪12、14のロック状態が解除されると、ステップS122では再び左右後輪12、14はロック状態にないと判定され、ステップS128で制動力調節フラグFが調べられる。このとき、制動力調節フラグFは値1となっているから、目標ケーブル張力T*に所定値ΔT2を加えて新たな目標ケーブル張力T*とする（ステップS130）。続いて、この新たな目標ケーブル張力T*を車速Vから導出される目標ケーブル張力T*と比較し（ステップS132）、新たな目標ケーブル張力T*が車速Vから導出される値より大きいときには車速Vから導出される値を目標ケーブル張力T*に設定して（ステップS134）、制動力調節フラグFに値0をセットする（ステップS136）。そして、ケーブル26のケーブル張力Tが目標ケーブル張力T*となるよう電動機42を駆動し（ステップS138）、目標ケーブル張力T*となるようインジケータ78を表示して（ステップS140）、本ルーチンを終了する。このように目標ケーブル張力T*を下げ、左右後輪12、14のロック状態を解除することができる。なお、所定値ΔT1は、ロック状態を解除する目的で設定されるものであり、その値は車両の重量などにより設定される。

8)、目標ケーブル張力 T^* に対応するようインジケータ78を表示して(ステップS140)、本ルーチンを終了する。これらの処理は、ロック状態を解除するためにケーブル26のケーブル張力 T を小さくした後にケーブル張力 T を車速 V に応じた目標ケーブル張力 T^* に戻す処理となる。したがって、所定値 $\Delta 2$ は、目標ケーブル張力 T^* を徐々に大きくするために設定されるものであるから、ロック状態を解除する際に用いた所定値 $\Delta 1$ より小さな値として設定される。こうした目標ケーブル張力 T^* を車速 V に応じた値に戻す処理の最中に左右後輪12、14のいずれかがロックすれば、ロック状態の解除処理(ステップS124、S126)が行なわれるのは言うまでもない。なお、ステップS132で新たな目標ケーブル張力 T^* が車速 V に応じた値より小さいときには、まだ、元の状態に復帰していないと判断し、制動力調節フラグ F のリセットをすることなくケーブル26のケーブル張力 T が目標ケーブル張力 T^* となるよう電動機42を駆動し(ステップS138)、目標ケーブル張力 T^* に対応するようインジケータ78を表示して(ステップS140)、本ルーチンを終了する。

【0035】図7は、車速 V で走行中の車両で駐車ブレーキを作動させた際に左右後輪12、14がロックしたときのケーブル張力 T の調節の一例を示す説明図である。図中、時間 t_1 で左右後輪12、14のいずれかのロック状態が判定されると目標ケーブル張力 T^* が所定値 ΔT_1 だけ下げられてケーブル張力 T が調節され、ロック状態の解除が行なわれる(ステップS122~S126)。ロック状態が解除した時間 t_2 から目標ケーブル張力 T^* が車速 V に応じた値に戻るよう目標ケーブル張力 T^* が所定値 ΔT_2 ずつ上げられて徐々にケーブル張力 T が高められる(ステップS130~S136)。そして、時間 t_3 にケーブル張力 T は車速 V に応じた値に戻る。

【0036】以上説明した駐車ブレーキ作動状態制御ルーチンを実行する実施例の電動駐車ブレーキ装置20によれば、車両の走行中に駐車ブレーキを作動させた際に左右後輪12、14のいずれかがロック状態となるのを回避することができる。この結果、左右後輪12、14のいずれかがロック状態になって車両が安定性を欠く走行状態になるのを回避することができる。

【0037】実施例の電動駐車ブレーキ装置20では、駐車ブレーキを作動させるのにオンオフスイッチとしての操作スイッチ70を備え、操作スイッチ70によりオンされたときに車速 V に基づいて目標ケーブル張力 T^* を設定し、ケーブル26のケーブル張力 T を調節したが、操作スイッチにボリューム機能を設け、操作者が駐車ブレーキの制動力の大きさを調節するものとしてもよい。この変形例の操作スイッチ70Bの外観の一例を図8に示す。図示するように、変形例の操作スイッチ70Bは、駐車ブレーキの作動と解除を指示するオンオフス

イッチ72と駐車ブレーキの制動力の大きさを調節するボリュームスイッチ74とから構成されている。操作者は、駐車ブレーキを作動したいときには、オンオフスイッチ72を操作すると共にボリュームスイッチ74を操作して所望の制動力に調節する。なお、ボリュームスイッチ74はインジケータ78と連動しており、ボリュームスイッチ74を操作するとインジケータ78により制動力の設定の程度が表示されるようになっている。図9は、オンオフスイッチ72が操作されると共にボリュームスイッチ74により制動力が設定されたときに電子制御ユニット50により実行される駐車ブレーキ作動開始時処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。このルーチンが実行されると、電子制御ユニット50のCPU52は、ボリュームスイッチ74により指示された操作指示値 S と車速 V とを読み込み(ステップS200)、読み込んだ操作指示値 S に基づいて目標ケーブル張力 T^* を設定する(ステップS202)。そして、車速 V に基づいて目標作動速度 V_m^* を設定し(ステップS204)、駐車ブレーキユニット22、24の作動速度 V_m が目標作動速度 V_m^* で作動しケーブル26のケーブル張力 T が目標ケーブル張力 T^* となるよう電動機42を駆動して(ステップS206)、本ルーチンを終了する。こうした処理により、ボリュームスイッチ74により指示した値に駐車ブレーキの制動力を調節することができる。

【0038】以上説明したボリュームスイッチ74を備える変形例の電動駐車ブレーキ装置によれば、操作者の所望の制動力を駐車ブレーキから左右後輪12、14に作用させることができる。

【0039】なお、こうしたボリュームスイッチ74を備える操作スイッチ70Bによる制動力の調節処理と実施例の車速 V に基づく制動力の調節処理とを組み合わせるものとしてもよい。即ち、オンオフスイッチ72がオンされたときに、図3の駐車ブレーキ作動開始時処理ルーチンを実行して車速 V に応じた目標ケーブル張力 T^* になるようケーブル26のケーブル張力 T を調節し、この処理が終了した後またはこの処理の最中にボリュームスイッチ74が操作されると、図9の駐車ブレーキ作動開始時処理ルーチンを実行してボリュームスイッチ74による操作指示値 S に基づく目標ケーブル張力 T^* になるようケーブル26のケーブル張力 T を調節するのである。こうすれば、駐車ブレーキの制動力を車速 V に応じた大きさに調節することができると共に操作者の意図する大きさにも調節することができる。

【0040】次に、こうした実施例の電動駐車ブレーキ装置20や変形例の電動駐車ブレーキ装置における駐車ブレーキの解除制御について説明する。駐車ブレーキの解除は、駐車ブレーキが作動しているときに操作スイッチ70が操作されることにより実行される。この処理は、具体的には、操作スイッチ70からの信号を検出し

た電子制御ユニット50が、駐車ブレーキの作動の回転方向に対してロータを逆回転させるよう電動機42に駆動信号を出力することにより行なわれる。このように実施例の電動駐車ブレーキ装置や変形例の電動駐車ブレーキ装置によれば、操作スイッチ70の操作だけで駐車ブレーキの解除を行なうことができる。

【0041】実施例の電動駐車ブレーキ装置20やその変形例では、張力センサ66によりケーブル26のケーブル張力Tを検出するものとしたが、電動機42に印加される電流値とケーブル26のケーブル張力Tとの関係を予め求めておき、この電流値からケーブル張力Tを検出するものとしてもよい。

【0042】次に、本発明の第2の実施例である電動駐車ブレーキ装置20Bについて説明する。図10は、第2実施例の電動駐車ブレーキ装置20Bの構成の概略を示す構成図である。図示するように、第2実施例の電動駐車ブレーキ装置20Bは、第1実施例の電動駐車ブレーキ装置20が備える構成に加えて、電動機42の温度Tmを検出する温度センサ80と、車両の加速度Gを検出するGセンサ82と、車両の重量Wを検出する車重センサ84とを備える。これら各センサにより検出される電動機42の温度Tmや加速度G、重量Wは電子制御ユニット50に入力ポートを介して入力されている。

【0043】次に、こうして構成された第2実施例の電動駐車ブレーキ装置20Bの動作、特に車両が走行中に駐車ブレーキを作動させる際の動作について説明する。図11は、駐車ブレーキを作動する際に第2実施例の電子制御ユニット50で実行される駐車ブレーキ作動開始時処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。このルーチンは、運転者などにより操作スイッチ70が操作されたときに実行される。

【0044】駐車ブレーキ作動開始時処理ルーチンが実行されると、第2実施例の電子制御ユニット50のCPU52は、車速Vや車両の傾斜角 θ 、車両の重量W、電動機42の温度Tmを読み込む処理を実行する（ステップS300）。車速Vの読み込みについては第1実施例で説明したとおりである。車両の傾斜角 θ は、Gセンサ82により検出される加速度Gから演算されるものとしてもよいし、傾斜角センサを設けてこれから読み込むものとしてもよい。車両の重量Wについては車重センサ84により検出される値を読み込み、電動機42の温度Tmについては温度センサ80により検出される値を読み込むことにより行なわれる。

【0045】続いて、読み込んだ車速Vや車両の傾斜角 θ 、車両の重量W、電動機42の温度Tmに基づいて電動機42に印加する電流のデューティ比Dを演算する処理を実行する（ステップS302）。電動機42に印加する電流のデューティ比Dは、電動機42のトルクとほぼニアな関係を有し、電動機42のトルクはケーブル26の張力Tとほぼニアな関係を有するから、電動機

42に印加する電流のデューティ比Dはケーブル26の張力T、即ち駐車ブレーキの制動力とほぼニアな関係を有することになる。即ち、デューティ比Dを制御することにより駐車ブレーキの制動力を制御することができるのである。車速Vとデューティ比Dとの関係は、デューティ比Dとケーブル26の張力Tとがほぼニアな関係にあることから、第1実施例で用いた図4の車速Vとケーブル張力Tとの関係を車速Vとデューティ比Dとの関係に変換して用いることができる。車両の傾斜角 θ や車両の重量Wとデューティ比Dとの関係は、図12に例示する傾斜角 θ または重量Wとデューティ比Dとの関係の一例が用いられ、電動機42の温度Tmとデューティ比Dとの関係は、図13に例示する電動機42の温度Tmとデューティ比Dとの関係の一例が用いられる。これらの関係は、第2実施例の電動駐車ブレーキ装置20Bが搭載される車両によって定まるものであり、予め実験などにより求められるものである。なお、実施例では、これらの関係を重畳的に用いてデューティ比Dを演算するものとした。

【0046】デューティ比Dを演算すると、演算されたデューティ比Dで電流が電動機42に印加されるよう電動機42の駆動制御を行ない（ステップS304）、電動機42の駆動の終了を判定して（ステップS306）、本ルーチンを終了する。なお、電動機42の駆動の終了判定は、所定時間経過したときに終了と判定するものとしてもよいし、電動機42や巻き上げギヤ40の回転角が駐車ブレーキを作動している回転角以上になったときに終了と判定するものとしてもよい。

【0047】以上説明した第2実施例の電動駐車ブレーキ装置20Bによれば、車速Vや車両の傾斜角 θ 、車両の重量W、電動機42の温度Tmに基づいて電動機42に印加する電流のデューティ比Dを演算して電動機42を駆動制御することにより駐車ブレーキの制動力を制御することができる。この結果、駐車ブレーキユニット22、24により左右後輪12、14に作用する制動力を車両の状態に応じた適切なものとすることができる。

【0048】第2実施例の電動駐車ブレーキ装置20Bでは、車速Vや車両の傾斜角 θ 、車両の重量W、電動機42の温度Tmに基づいて電動機42に印加する電流のデューティ比Dを演算して電動機42を駆動制御したが、車速Vや車両の傾斜角 θ 、車両の重量W、電動機42の温度Tmの他に車両の状態を表わす他の因子にも基づいてデューティ比Dを演算するものとしたり、車速Vや車両の傾斜角 θ 、車両の重量W、電動機42の温度Tmの一部のみに基づいてデューティ比Dを演算するものとしてもよい。

【0049】また、第2実施例の電動駐車ブレーキ装置20Bでも第1実施例の電動駐車ブレーキ装置20と同様に、駐車ブレーキの制動力をインジケータ78に表示するものとしてもよい。

【0050】次に、本発明の第3の実施例としての電動駐車ブレーキ装置20Cについて説明する。第3実施例の電動駐車ブレーキ装置20Cは、操作スイッチ70を除いて第1実施例の電動駐車ブレーキ装置20と同一のハード構成をしている。したがって、第3実施例の電動駐車ブレーキ装置20Cのハード構成についての説明は操作スイッチ70に代えて備える操作スイッチ70Cについての説明を除いて省略する。図14は、第3実施例の電動駐車ブレーキ装置20Cが備える操作スイッチ70Cの外観を例示する外観図である。第3実施例の電動駐車ブレーキ装置20Cの操作スイッチ70Cは、運転席の前方のパネルの操作しやすい位置などに設けられており、図示するように、ロック側操作部71aと解除側操作部71bとを備える。

【0051】次に、こうして構成された第3実施例の電動駐車ブレーキ装置20Cの動作について説明する。図15は、第3実施例の電動駐車ブレーキ装置20Cの電子制御ユニット50により実行される駐車ブレーキ作動制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。このルーチンは、操作スイッチ70Cが操作されたときに実行される。

【0052】乗員の操作スイッチ70Cの操作に伴って駐車ブレーキ作動制御ルーチンが実行されると、電子制御ユニット50のCPU52は、まず、乗員による操作スイッチ70Cの操作量を読み込む処理を実行する（ステップS400）。操作スイッチ70Cの操作量は、乗員がロック側操作部71aや解除側操作部71bを操作した回数として読み込まれる。

【0053】次に、駐車ブレーキの現在の目標作動状態を読み込む処理を行なう（ステップS402）。図16に作動状態と制動力との関係の一例を示す。図示するように、第3実施例の電動駐車ブレーキ装置20Cでは、駐車ブレーキの作動状態として制動力が解除された状態を含めて9段階の状態が設定されており、現在の目標作動状態は、目標作動状態が設定されたときにRAM56の所定アドレスに記憶されるようになっている。。したがって、現在の目標作動状態の読み込みは、RAM56の所定アドレスをアクセスしてその内容を読み込む処理となる。

【0054】そして、操作スイッチ70Cの操作量と現在の目標作動状態とに基づいて目標作動状態を設定する（ステップS404）。この目標作動状態の設定は、例えば、操作スイッチ70Cの操作量がロック側操作部71aの2回の操作として読み込まれ現在の目標作動状態が3段目の状態であるときには、目標作動状態は5段目の状態として設定され、操作スイッチ70Cの操作量が解除側操作部71bの3回の操作として読み込まれ現在の目標作動状態が6段目の状態であるときには、目標作動状態は3段目の状態として設定される。操作スイッチ70Cの操作量が大きくて目標作動状態が8段目を越え

たり0段目を下回るような場合には、8段目や0段目を目標作動状態として設定する。

【0055】こうして目標作動状態が設定されると、この目標作動状態となるよう電動機42を駆動制御し（ステップS406）、目標作動状態をRAM56の所定アドレスに記憶すると共にインジケータ78に表示して本ルーチンを終了する。

【0056】以上説明した第3実施例の電動駐車ブレーキ装置20Cによれば、駐車ブレーキユニット22、24により左右後輪12、14に作用する制動力を操作スイッチ70Cの操作量に応じたものとすることができる。

【0057】第3実施例の電動駐車ブレーキ装置20Cでは、駐車ブレーキの作動状態として解除された状態を含めて9段階としたが、如何なる段数としてもよい。また、第3実施例の電動駐車ブレーキ装置20Cでは、図16に示すように、作動状態は比例的に段階的に大きくなるようにしたが、比例的に大きくなるようにする必要はなく、段階的に大きくなりさえすればよい。

【0058】第3実施例の電動駐車ブレーキ装置20Cでは、操作スイッチ70Cの操作量としてロック側操作部71aや解除側操作部71bの操作回数を用いたが、操作スイッチ70Cのロック側操作部71aや解除側操作部71bを2段階に操作可能なものとし、1段目の操作に対しては図15に例示する駐車ブレーキ作動制御ルーチンに基づいて駐車ブレーキを作動するものとし、2段目の操作に対しては8段目の作動状態と0段目の作動状態が設定されたものとして駐車ブレーキを作動するものとしてもよい。即ちロック側操作部71aを1段目の操作を越えて2段目の操作を行なったときには、現在の駐車ブレーキの作動状態や2段目の操作の回数に拘わらず、8段目の作動状態として駐車ブレーキを作動し、解除側操作部71bを1段目の操作を越えて2段目の操作を行なったときには、現在の駐車ブレーキの作動状態や2段目の操作の回数に拘わらず、0段目の作動状態として駐車ブレーキを解除するのである。こうすれば、駐車ブレーキの完全作動と完全解除を単一の操作で行なうことができる。なお、ロック側操作部71aの2段目の操作に対しては、8段目の作動状態に代えて4段目の作動状態や5段目の作動状態などに設定するものとしてもよい。また、操作スイッチ70Cの2段目の操作の回数を1段目の操作の回数の2倍または3倍として作用させるものとしてもよい。即ち、ロック側操作部71aの2段目の操作を1回行なうと、ロック側操作部71aの1段目の操作が2回または3回行なわれたとして処理するのである。

【0059】第3実施例の電動駐車ブレーキ装置20Cでは、操作スイッチ70Cの操作量と現在の目標作動状態とに基づいて目標作動状態を設定し、この目標作動状態となるよう電動機42を駆動制御したが、操作スイッ

チ70Cの操作量と現在の作動状態とに基づいて目標作動状態を設定し、この目標作動状態となるよう電動機42を駆動制御するものとしてもよい。

【0060】第3実施例の電動駐車ブレーキ装置20Cでは、操作スイッチ70Cを、図14に例示するように、押し込み式のスイッチとして構成したが、図17の変形例の操作スイッチ70Dに示すように回転式のスイッチとして構成したり、図18の変形例の操作スイッチ70Eに示すようにハンドル式のスイッチとして構成してもよい。また、操作スイッチの操作量は、操作回数に限られず、ロック側あるいは解除側に操作されている時間の合計としてもよい。

【0061】以上、本発明の実施の形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例である電動駐車ブレーキ装置20の構成の概略を示す構成図である。

【図2】 ケーブル巻き上げユニット30の構成を例示する構成図である。

【図3】 実施例の電子制御ユニット50で実行される駐車ブレーキ作動開始時処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図4】 車速Vと目標ケーブル張力T*との関係のマップの一例を示す説明図である。

【図5】 車速Vと駐車ブレーキユニット22、24の目標作動速度V_m*との関係のマップの一例を示す説明図である。

【図6】 電子制御ユニット50により実行される駐車ブレーキ作動状態制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図7】 車速Vで走行中の車両で駐車ブレーキを作動させた際に左右後輪12、14がロックしたときのケーブル張力Tの調節の一例を示す説明図である。

【図8】 変形例の操作スイッチ70Bの外観の一例を示す外観図である。

【図9】 電子制御ユニット50により実行される変形例の駐車ブレーキ作動開始時処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図10】 第2実施例の電動駐車ブレーキ装置20Bの構成の概略を示す構成図である。

【図11】 第2実施例の電子制御ユニット50で実行される駐車ブレーキ作動開始時処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図12】 傾斜角 θ または重量Wとデューティ比Dとの関係の一例を示す説明図である。

【図13】 電動機42の温度T_mとデューティ比Dとの関係の一例を示す説明図である。

【図14】 第3実施例の電動駐車ブレーキ装置20Cが備える操作スイッチ70Cの外観を例示する外観図である。

【図15】 第3実施例の電動駐車ブレーキ装置20Cの電子制御ユニット50により実行される駐車ブレーキ作動制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図16】 駐車ブレーキの作動状態と制動力との関係の一例を示す説明図である。

【図17】 変形例の操作スイッチ70Dの外観を例示する外観図である。

【図18】 変形例の操作スイッチ70Eの外観を例示する外観図である。

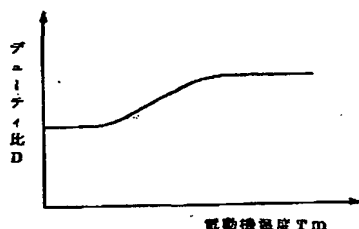
【符号の説明】

12、14 後輪、20、20B、20C 電動駐車ブレーキ装置、22、24 駐車ブレーキユニット、26 ケーブル、30 ケーブル巻き上げユニット、32 ケーブル巻き上げ機構、34 駆動ギヤ、36 回転数調節ギヤ、38 ウォームギヤ、40 巻き上げギヤ、42 電動機、47、48、49 固定部材、50 電子制御ユニット、52 CPU、54 ROM、56 RAM、62、64 車輪速センサ、66 張力センサ、70、70B～70E 操作スイッチ、71a ロック側操作部、71b 解除側操作部、72 オンオフスイッチ、74 ボリュームスイッチ、78 インジケータ、80 温度センサ、82 Gセンサ、84 車重センサ。

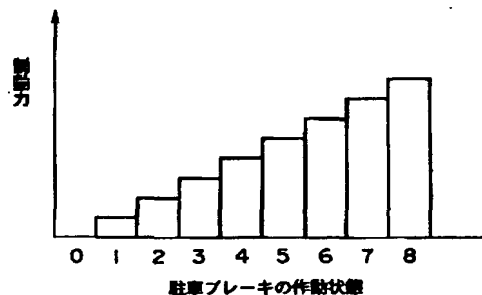
【図12】



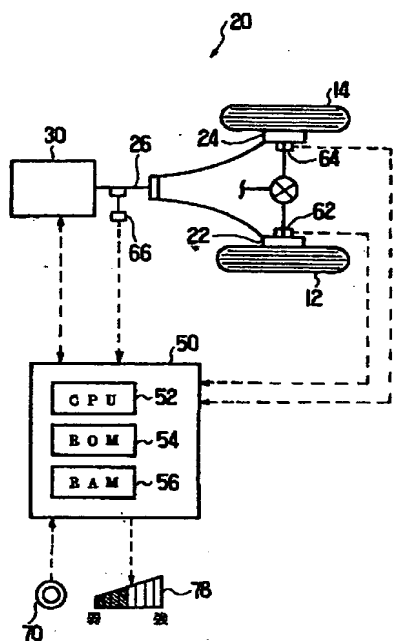
【図13】



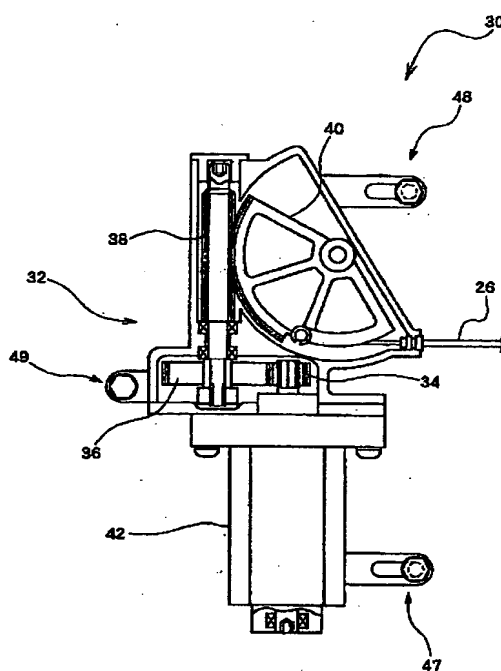
【図16】



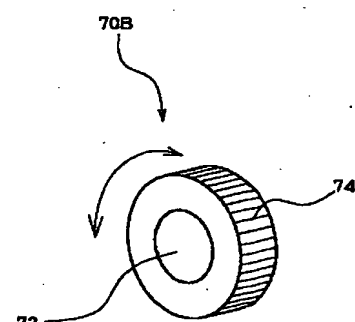
【図1】



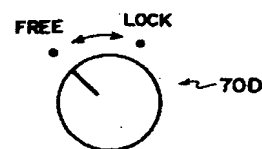
【図2】



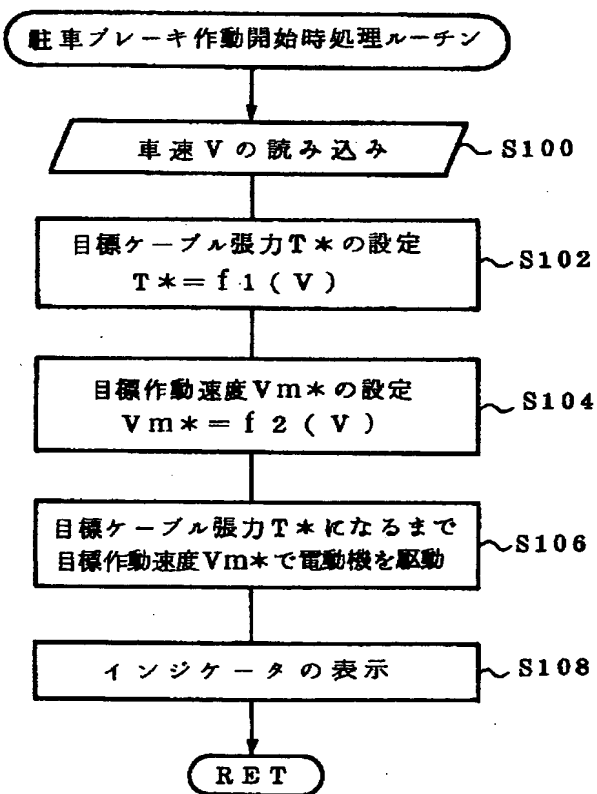
【図8】



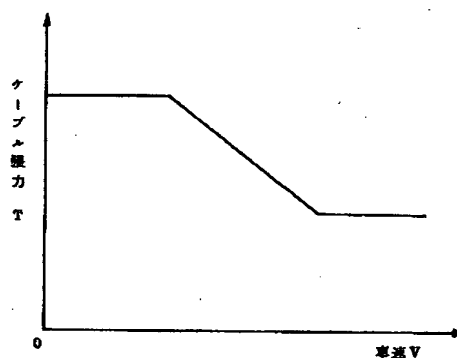
【図17】



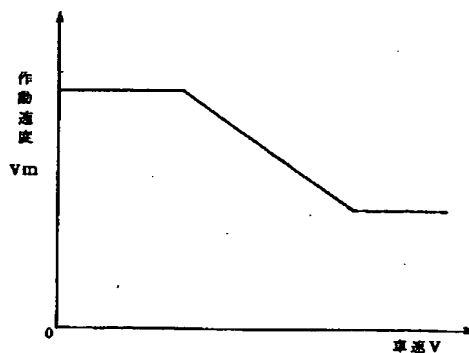
【図3】



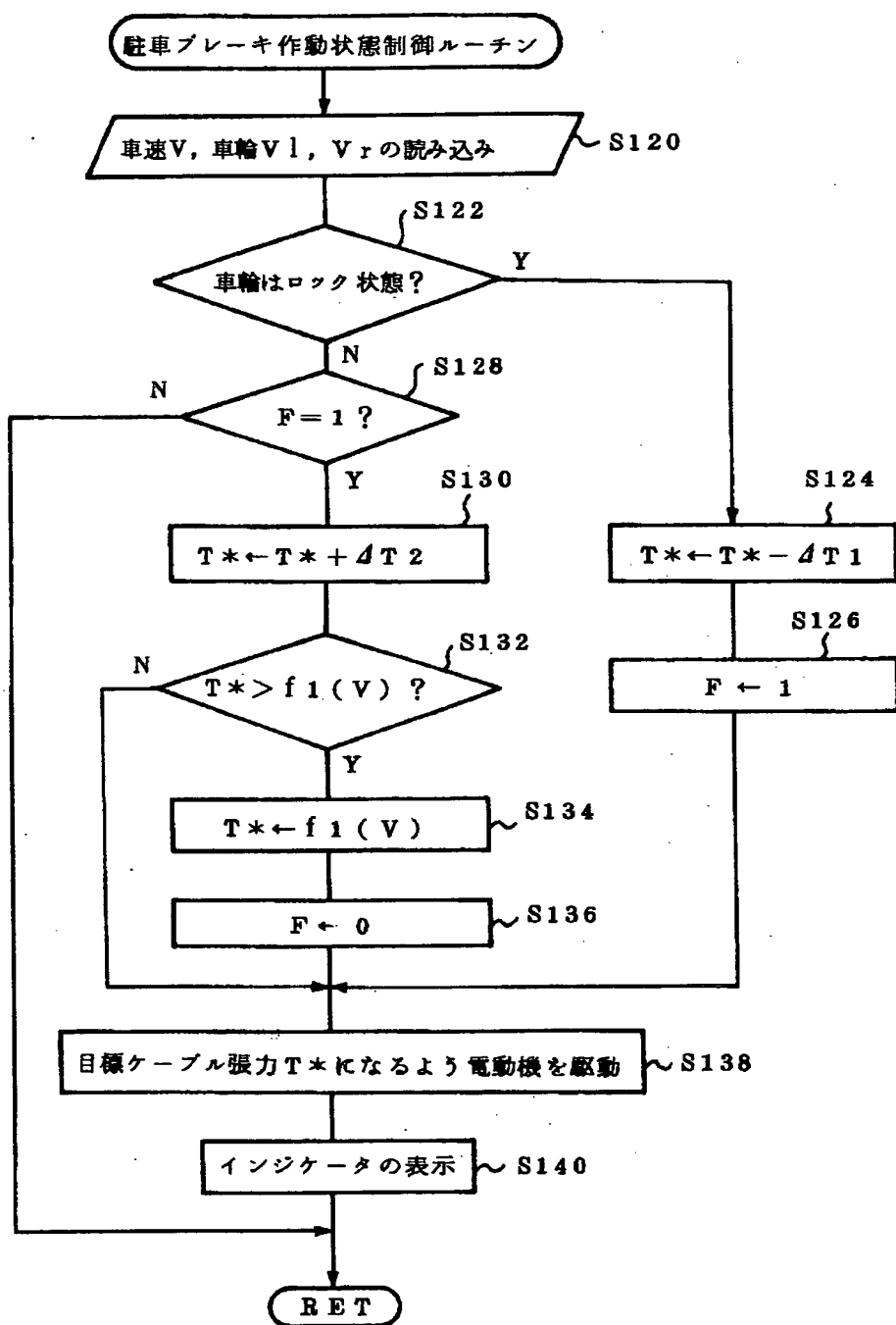
【図4】



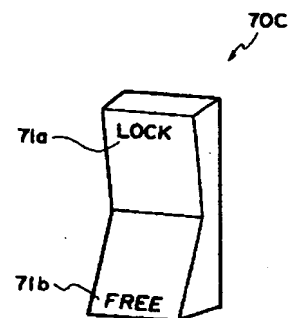
【図5】



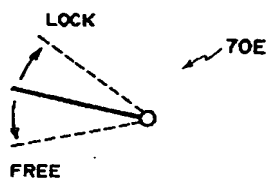
【図6】



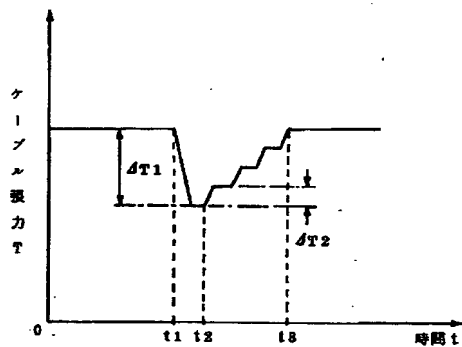
【図14】



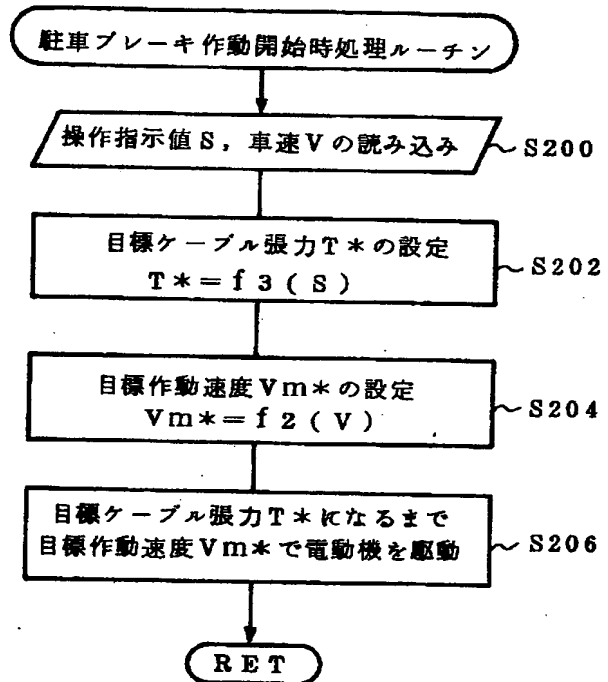
【図18】



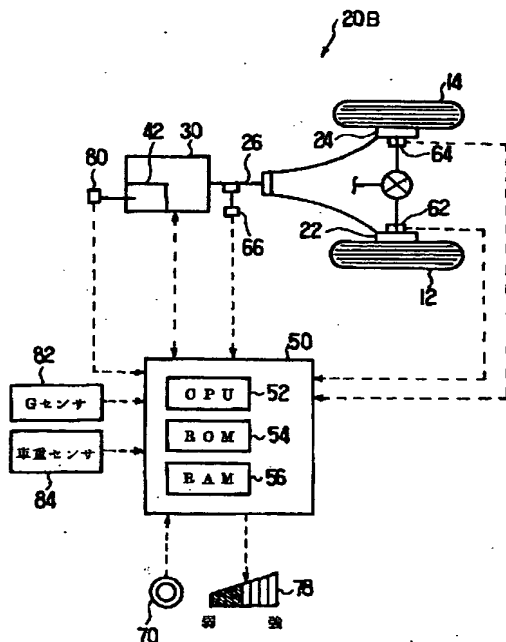
【図7】



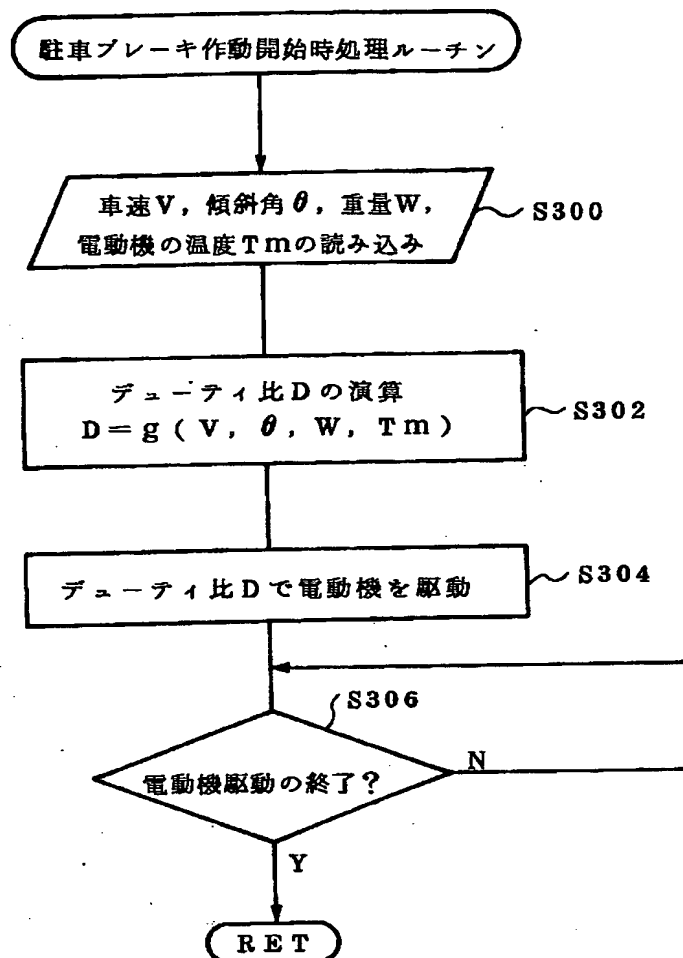
【図9】



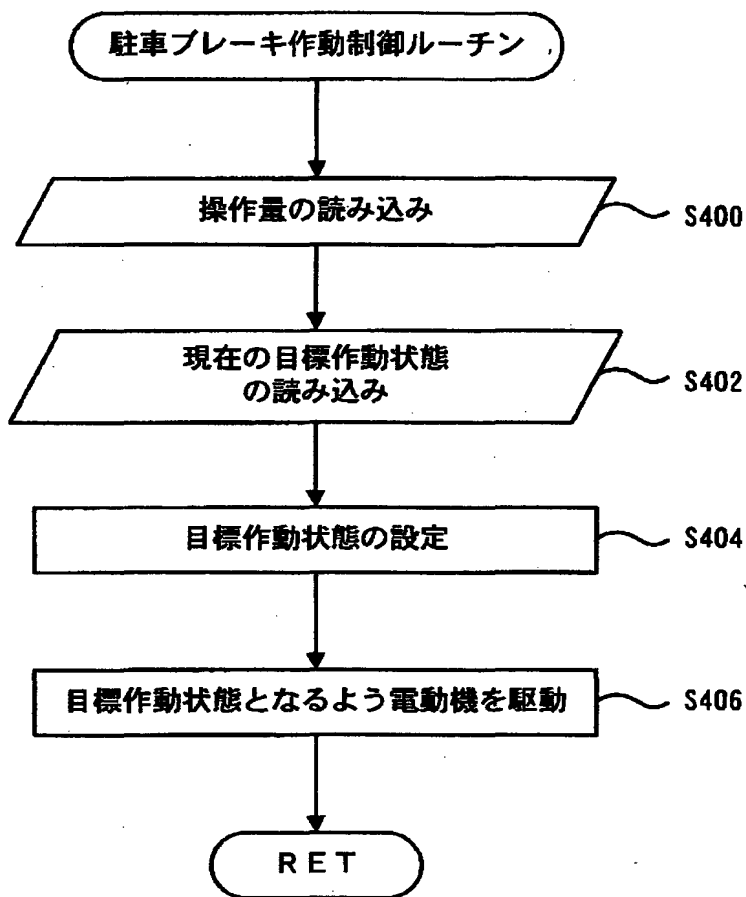
【図10】



【図11】



【図15】



フロントページの続き

(72) 発明者 浦馬場 真吾
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(72) 発明者 山本 貴之
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 東 伸友
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
Fターム(参考) 3D046 BB03 CC06 EE02 HH00 HH03
HH15 HH23 HH26 HH28 HH29
HH36 JJ24 MM34